

**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

REC'D 02 DEC 2004

WIPO

PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung****Aktenzeichen:**

103 51 700.6

**Anmeldetag:**

5. November 2003

**Anmelder/Inhaber:**

Siemens Aktiengesellschaft, 80333 München/DE

**Bezeichnung:**

Scanner/Kopierer basierend auf organischen Materialien

**IPC:**

H 04 N 1/04

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 15. November 2004  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
Der Präsident  
Im Auftrag

Stanschus

**SECURITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

A 9161  
03/00  
EDV-L

**BEST AVAILABLE COPY**



## Beschreibung

Scanner/Kopierer basierend auf organischen Materialien

- 5 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Scannen/Kopieren von Vorlagen. Insbesondere betrifft sie eine Vorrichtung, mit der jeder Punkt einer Vorlage gleichzeitig gescannt bzw. abgetastet werden kann, d.h. der Scan bzw. die Abtastung der Vorlage geschieht parallel anstatt seriell.
- 10 Weiterhin betrifft sie eine Vorrichtung, die eine Wiedergabe-einrichtung enthält, welche es ermöglicht, das abgetastete Bild der Vorlage mit der Vorrichtung selbst anzuzeigen.

- Herkömmliche Scanner und Kopierer arbeiten in der Regel mit
- 15 CCD-Zeilen als aktivem optischen Element. Die Vorlagen werden meist zeilenweise durch eine Kaltlichtlampe beleuchtet und das reflektierte Licht wird über eine Optik auf einen Sensor geleitet. Diese Optik besteht in der Regel aus mindestens zwei beweglichen Umlenkspiegeln sowie einem Objektiv, wodurch
- 20 das reflektierte Licht der Vorlage eventuell sogar noch verkleinert auf den fest oder ebenfalls beweglich eingebauten CCD-Sensor gelenkt wird. Dabei ist unter anderem sicherzustellen, dass der Weg, den das Licht durch die beweglichen Spiegel bis zum Sensor zurücklegt, an jeder Stelle der Vorlage
- 25 ge gleich lang ist.

- Diese herkömmliche Bauweise von Scannern hat verschiedene Nachteile. Das System benötigt eine größere Anzahl optischer Bauelemente (Spiegel, Linsen, Kaltlichtlampe, CCD) und eine
- 30 aufwendige Mechanik für die exakte Bewegung der Optik. Dieser Aufbau hat einen hohen Platzbedarf in dem Gerät und die komplizierte Mechanik ist teuer in der Herstellung. Außerdem ist sie verschleißanfällig, es kann zur Dejustage kommen, was die Bildqualität im Laufe der Lebenszeit verschlechtern kann. Die
- 35 Verkleinerung des Bildes der Vorlage sorgt bei der im nachhinein erforderlichen Vergrößerung ebenfalls für eine Beeinträchtigung der theoretisch möglichen Bildgüte. Aufgrund der

Bewegungsmechanik des Scanners dauert außerdem der Scanvorgang eine bestimmte Zeit, die von der Geschwindigkeit der nötigen Vorbeiführung von Spiegeln und Lampen an der Vorlage abhängt; ganz abgesehen von der möglicherweise als unangenehm empfundenen Geräuschkulisse, die bei der Arbeit des Geräts auftritt.

Eine Weiterentwicklung sind so genannte LED-Scanner. Bei diesen Geräten wird statt der CCD-Zeile und Kaltlichtlampe eine aus Leuchtdioden und CMOS-Sensoren aufgebaute Lesezeile verwendet. Die komplizierte Spiegelmechanik entfällt hierbei. Außerdem sind keine Objektive erforderlich, da die LED-Zeilen meist über die gesamte Breite der Vorlagenauflage gehen. Solche Lesezeilen können sehr kompakt gebaut werden und die gesamte notwendige Elektronik zur Bilderfassung enthalten. Die Mechanik hat bei diesem Scannertyp lediglich noch die Aufgabe, die Lesezeilen-Einrichtung an der Vorlage vorbeizuführen. Vorteile dieser Art von Scannern sind die vergleichsweise geringen Herstellungskosten der Lesezeilen mit preiswerten Halbleiterbauteilen, die relativ einfache Mechanik und die mögliche sehr flache Bauweise. Außerdem ist die Verschleißanfälligkeit der Mechanik drastisch reduziert, eine Dejustierung der Optik findet nicht statt, da alle hierzu nötigen Elemente in der kompakten Lesezeile integriert sind.

Alle vorstehend genannten Typen von Scannern besitzen aber auch verschiedene Nachteile. Gemeinsam ist ihnen die serielle, d.h. zeilenweise Abtastung der Vorlage. Je nach Arbeitsgeschwindigkeit der Mechanik zum Vorbeiführen an der Vorlage dauert ein Scanvorgang daher eine gewisse Zeit. Die in jedem Fall nötige Mechanik ist möglicherweise laut, teuer und aufwendig in der Herstellung. Sie benötigt selbst bei den extrem kompakten LED-Scannern einen gewissen Raum und birgt immer das Risiko von Verschleiß und damit einhergehender Verschlechterung der Bildgüte.

Weiterhin kann das eingelesene Bild nur mit zusätzlichen Geräten angesehen werden. Bei einem Scanner ist dazu in der Regel ein Computer nötig. Hierbei können weitere Probleme auftreten. Das betrifft zum einen die Datenverbindung zwischen  
5 Computer und Scanner (USB, SCSI, parallele Schnittstelle oder dergleichen), die nicht einheitlich ist. Daher kann nicht jeder Scanner ohne weiteres mit jedem Computer betrieben werden. Zum anderen benötigt ein Scanner eine passende Treiber-  
software sowie eine entsprechende Bildverarbeitungssoftware,  
10 ohne die das bloße Ansehen des eingelesenen Bildes gar nicht möglich ist.

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, einen Scanner bzw. Kopierer zur Verfügung zu stellen, der möglichst  
15 preisgünstig hergestellt werden kann, der keine aufwendige Mechanik besitzt, und der ein schnelles Einlesen einer Vorlage ermöglicht. Außerdem soll das eingelesene Bild zeitnah zum Scanvorgang mit dem Gerät selbst angezeigt werden können, ohne die Notwendigkeit der Verwendung von Zusatzgeräten. Weitere  
20 Merkmale sollen eine leichte, sehr kompakte Bauweise und günstiger Energieverbrauch sein.

Die vorliegende Erfindung baut auf dem Gedanken auf, dass eine Vorrichtung zum Scannen bzw. Kopieren zur Verfügung gestellt wird, die eine Lese- und eine Speichereinrichtung aus  
25 organischen Halbleiterbauteilen aufweist. Diese organischen Bauteile (OBDS, OLEDs, Fotodioden und dergleichen) sind ebenso preisgünstig herzustellen wie leichtgewichtig, energiesparend und überaus kompakt. Die Speichereinrichtung ist dazu  
30 fähig, das eingelesene Bild zu speichern. Um auf eine Mechanik verzichten zu können, erstreckt sich die Leseeinrichtung über die gesamte Vorlagenaufgabe (d.h. Breite und Länge), so dass eine gleichzeitige Abtastung jedes Punkts der Vorlage  
möglich gemacht wird. Die Vorrichtung liest also parallel  
35 ein, während konventionelle Scanner seriell einlesen. Weiterhin wird eine Wiedergabeeinrichtung zur Verfügung gestellt, die es ermöglicht, das in der Speichereinheit gespeicherte

Abbild der Vorlage direkt und ohne Zusatzgeräte mit dem Scanner/Kopierer selbst anzuzeigen.

Der Einfluss organischer Elektronik hat sich in den letzten Jahren vervielfacht. Sie ermöglicht die Herstellung leichter, Platz sparender und billiger elektronischer Komponenten auf der Basis organischer Materialien wie "Small Molecules" und Polymeren. Ein weiterer grundsätzlicher Vorteil besteht in der Möglichkeit, organische Bauteile auf flexible Trägermaterialien aufzubringen. Bisheriger Höhepunkt dieser Entwicklung sind organische Leuchtdioden (OLEDs) und organische Displays sowie organische Solarzellen und Fotodetektoren. Letztere bestehen grundsätzlich aus dünnen organischen Filmen, die zwischen zwei Elektroden gelagert sind. Fällt Licht durch die transparente Elektrode, so entstehen in der organischen Schicht freie Ladungsträger. Über einen Widerstand kann nun eine Spannung zwischen den Elektroden abgegriffen werden.

Bistabile organische Bauteile, "Organic Bistable Devices" (OBDs), sind Bauteile aus mehreren abwechselnden Schichten von Metall und organischen Molekülen, deren Leitfähigkeit sich mithilfe einer anzulegenden Spannung zwischen zwei diskreten Zuständen hin- und herschalten lässt. Im Grundzustand ohne angelegte Spannung ist der Widerstand der OBDs beträchtlich. Überschreitet die Kontaktspannung allerdings einen gewissen Wert, so erhöht sich die Leitfähigkeit um vier bis fünf Größenordnungen. Dieser Zustand hält auch nach dem Abschalten der Spannung an. Der Vorgang ist jedoch reversibel. Durch kurzzeitiges Anlegen einer geringen Gegenspannung lässt sich das Bauteil wieder in den Grundzustand zurückschalten.

Kombiniert man diese bistabilen organischen Bauteile mit den vorstehend erwähnten organischen Leuchtdioden und den entsprechenden Fotodetektoren, so lassen sich neuartige Scanner/Kopierer mit bisher unerreichten Eigenschaften herstellen.



- Gemäß einem Aspekt der Erfindung wird eine Vorrichtung zur Verfügung gestellt, die zum Scannen bzw. Kopieren von Vorlagen bestimmt ist. Die Vorrichtung weist eine Vorlagenauflage auf, auf welcher eine Vorlage zum Zweck des Ab tastens angeordnet werden kann. Weiterhin weist die Vorrichtung eine Leseeinrichtung auf, die zum Ab tasten der Vorlage bestimmt ist. Außerdem weist sie eine Speichereinrichtung auf, welche aus bistabilen organischen Bauteilen aufgebaut ist, die die Speicherung des abgetasteten Vorlagenbildes übernimmt. Die bistabilen organischen Bauteile weisen miteinander abwechselnde Schichten von organischem Material und Elektroden, die beispielsweise aus Metall oder einem organischem leitenden Material sind, auf.
- 15 Es wird bevorzugt, dass die Leseeinrichtung aus organischen Fotodioden aufgebaut ist. Die lichtempfindlichen Fotodioden dienen der optischen Ab tastung der Vorlage. Organische Fotodioden sind grundsätzlich aus einem organischen Film zwischen zwei Elektrodenschichten aufgebaut.
- 20 Es wird bevorzugt, dass die Leseeinrichtung eine Vorlagenbeleuchtung enthält, die aus organischen Leuchtdioden aufgebaut ist. Die Vorlagenbeleuchtung beleuchtet die Vorlage so, dass die Leseeinrichtung das von der Vorlage reflektierte Licht aufnehmen kann. Organische Leuchtdioden sind grundsätzlich aus einem organischen Film zwischen zwei Elektrodenschichten aufgebaut.
- 25 Es wird bevorzugt, dass sich die Leseeinrichtung über die gesamte Fläche der Vorlagenauflage erstreckt, d.h. sowohl über die gesamte Länge als auch über die gesamte Breite. Das bedeutet, dass jedem Element, d.h. jeder Fotodiode der Leseeinrichtung ein entsprechend großer Punkt der Vorlagenauflage zugeordnet ist. Dies hat den Zweck, jeden Punkt der Vorlage gleichzeitig abzutasten. Mit anderen Worten, dies geschieht, um eine parallele Ab tastung vorzunehmen, im Gegensatz zu ei-
- 30
- 35

ner seriellen, bei der nacheinander alle Punkte der Vorlage abgetastet werden.

5 Es wird bevorzugt, dass die Speichereinrichtung deckungs-  
gleich mit der Leseeinrichtung angeordnet ist. Dadurch ist  
jeder Fotodiode der Leseeinrichtung ein bistabiles organi-  
sches Bauteil der Speichereinrichtung zugeordnet. Vor allem  
bedeutet dies aber, dass sowohl Form als auch Größe der Spei-  
chereinrichtung mit denen der Leseeinrichtung übereinstimmen.  
10 Es bedeutet außerdem, dass die Speichereinrichtung im wesent-  
lichen koplanar zu der Leseeinrichtung angeordnet ist.

Es wird bevorzugt, dass die Vorrichtung eine Wiedergabeein-  
richtung enthält, die aus organischen Leuchtdioden aufgebaut  
15 ist. Die Wiedergabeeinrichtung dient der Ansicht des eingele-  
senen Abbildes.

Es wird bevorzugt, dass die Wiedergabeeinrichtung deckungs-  
gleich mit der Speichereinrichtung angeordnet ist. Dadurch  
20 ist jedem bistabilen Bauteil (OBD) der Speichereinrichtung  
eine organische Leuchtdiode (OLED) der Wiedergabeeinrichtung  
zugeordnet. Vor allem bedeutet dies aber, dass sowohl Form  
als auch Größe der Wiedergabeeinrichtung mit denen der Spei-  
chereinrichtung übereinstimmen. Es bedeutet außerdem, dass  
25 die Wiedergabeeinrichtung im wesentlichen koplanar zu der  
Speichereinrichtung angeordnet ist.

Es wird bevorzugt, dass die Vorlagenaufgabe ein Berührungsfeld ist (sogenanntes Touchpad).  
30

Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der  
vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Be-  
schreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels in Verbin-  
dung mit der Zeichnung.

35

Figur 1 zeigt eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vor-  
richtung 2.

In Figur 1 sind die Abstände der 3 Schichten, die jeweils zu einer Leseeinrichtung 6, zu einer Speichereinrichtung 8 und zu einer Wiedergabeeinrichtung 12 gehören, der besseren Übersicht wegen nicht in maßstabsgetreuer Entfernung wiedergegeben. Außerdem sind die nötigen Verbindungen der Leseeinrichtung 6 mit der Speichereinrichtung 8 und der Speichereinrichtung 8 mit der Wiedergabeeinrichtung 12 nicht gezeigt. Eine Vorlage V ist dargestellt, die auf einer Vorlagenauflage 4 angeordnet ist. In der Schicht der Fotodioden, welche die Leseeinrichtung 6 bilden, sind ebenfalls die organischen Leuchtdioden enthalten, die eine Vorlagenbeleuchtung 10 bilden.

Im Betriebsmodus wird die abzutastende Vorlage zunächst von den OLEDs, die in der Leseeinrichtung 6 integriert sind, beleuchtet. Das reflektierte Licht fällt auf die Fotodetektoren der Leseeinrichtung 6 und erzeugt darin eine Spannung. Mit dieser Spannung werden die OBDs der Speichereinrichtung 8 je nach Helligkeit des aufgefangenen Lichts von deren hohem Impedanzzustand in den mit niedrigerem Widerstand geschaltet. Da beim Einlesen der Bilddaten die gesamte Vorlage auf einmal erfasst wird, reduziert sich durch diese parallele Architektur die zum Lesen benötigte Zeit auf einen Bruchteil verglichen mit den Zeiten, die herkömmliche Technologien dafür benötigen. Damit ist das Abbild der Vorlage in den organischen Bauteilen der Speichereinrichtung 8 festgehalten. Durch Anlegen einer geringen Spannung an die OBDs und die OLEDs der Wiedergabeeinrichtung 12 kann das gespeicherte Abbild nun direkt mit der Vorrichtung 2 angezeigt werden. D.h. jede OLED der Wiedergabeeinrichtung 12 wird entsprechend dem Zustand der zugeordneten bistabilen Speicherzelle angesteuert. Dadurch gibt die Wiedergabeeinrichtung 12 das Bild wieder, welches in der Speichereinrichtung 8 gespeichert ist. Der beschriebene Betriebsmodus ermöglicht Abtastungen und Kopien mit einer Graustufe. Durch eine Skalierung der Kapazität der Fotodetektoren der Leseeinrichtung 6 (z.B. durch unterschied-



liche Schichtdicke) lässt sich eine Graustufenunterteilung realisieren. Den Fachleuten sollte klar sein, wie mit der Erfindung unter Verwendung bekannter Methoden auch eine farbige Abtastung und Wiedergabe realisiert werden kann.

5

Die Kombination der bistabilen Zellen mit organischen Fotodetektoren und organischen Leuchtdioden ermöglicht die Konstruktion von Vorlagenscannern und Kopierern, die durch ihr geringes Gewicht, den geringen Stromverbrauch und ihre kompakten Ausmaße praktisch überall mobil einzusetzen sind. Der Aufbau eines solchen Geräts ist hierbei dreischichtig. Die unterste Schicht (die Leseeinrichtung 6) besteht aus organischen Fotodioden und gegebenenfalls einer integrierten Vorlagenbeleuchtung 12 (OLEDs). In der Mitte folgt die Speichereinrichtung 8 aus bistabilen organischen Zellen. Die grafische Darstellung der gespeicherten Informationen erfolgt durch eine weitere Schicht aus organischen Leuchtdioden, welche die Wiedergabeeinrichtung 12 bilden. Die Schichten sind pixeliert aufgebaut, wobei jeder Fotodiode der Leseeinrichtung 6 ein bistabiles organisches Bauteil der Speichereinrichtung 8 und eine organische Leuchtdiode der Wiedergabeeinrichtung 12 zugeordnet ist. Der Hauptvorteil bei diesem Aufbau besteht in der Möglichkeit, die gespeicherten Daten direkt vor Ort auf dem Gerät anzeigen zu können, um somit beispielsweise die Qualität des Abtastung sofort beurteilen zu können. Hierzu wird kein weiteres Gerät wie z.B. ein Computer, und daher natürlich auch keinerlei Software benötigt. Ein prinzipieller Vorteil der Vorrichtung ist außerdem die praktisch völlige Geräuschlosigkeit aufgrund des Fehlens jeglicher Mechanik.

Durch die schichtartige Anordnung von Leseeinrichtung 6 (mit integrierter Vorlagenbeleuchtung 12), Speichereinrichtung 8 und Wiedergabeeinrichtung 12 wird es ermöglicht, die drei Einrichtungen kostengünstig und einfach in einer Einheit herzustellen. Die nötigen Verbindungen sind dabei so kurz wie möglich gehalten. Die Leseeinrichtung ist mit der Speicher-

vorrichtung verbunden, der sie das eingeleseene Bild übermitteln kann. Die Speichervorrichtung ist mit der Wiedergabeeinrichtung verbunden, an welche sie das gespeicherte Bild senden kann. Durch die vorgesehene Anordnung kann praktisch die gesamte Technik für einen Scanner bzw. Kopierer in einer Einheit gemeinsam hergestellt werden. Das ermöglicht preisgünstige und extrem kompakte Geräte, die einen geringen Energieverbrauch besitzen. Unter Verwendung flexibler Trägermaterialien für die organischen Halbleiterschichten wäre es prinzipiell auch möglich, ein Gerät herzustellen, das platzsparend zusammengerollt werden kann.

Eine Erweiterung der vorliegenden Erfindung könnte realisiert werden. Dazu müsste die Vorlagenaufgabe 4 durch ein durchsichtiges Berührungsfeld (ein sogenanntes Touchpad) ersetzt werden. Es müsste weiterhin möglich sein, mithilfe des Touchpads das gespeicherte Bild zu manipulieren. Das von der Wiedergabeeinrichtung gezeigte Abbild kann dann auf diese Weise korrigiert werden, d.h. mitkopierte Eselsohren, Lochecken, Schmutzpartikel, Kaffeeflecken und dergleichen könnten weg"radiert" werden. Oder es könnten handschriftliche Anmerkungen dem Bild hinzugefügt werden.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung (2) zum Scannen bzw. Kopieren einer Vorlage  
und zum Speichern eines gescannten bzw. zu kopierenden  
5 Bildes, enthaltend eine Vorlagenaufgabe (4), eine Leseein-  
richtung (6) und eine Speichereinrichtung (8), dadurch ge-  
kennzeichnet, dass die Speichereinrichtung (8) bistabile  
Bauteile aufweist, wobei die bistabilen Bauteile aus meh-  
reren miteinander abwechselnden Schichten von organischem  
10 Material und Elektroden aufgebaut sind.
  2. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, wobei die Leseeinrichtung  
(6) Fotodetektoren aufweist, wobei die Fotodetektoren min-  
destens aus einer Schicht organischen Materials zwischen  
15 zwei Elektrodenschichten aufgebaut sind.
  3. Vorrichtung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, wobei  
die Leseeinrichtung (6) eine Vorlagenbeleuchtung (10) auf-  
weist, wobei die Vorlagenbeleuchtung (10) Leuchtdioden  
20 aufweist, wobei die Leuchtdioden mindestens aus einer  
Schicht organischen Materials zwischen zwei Elektroden-  
schichten aufgebaut sind.
  4. Vorrichtung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, wobei  
25 die Leseeinrichtung (6) deckungsgleich mit der Vorlagen-  
aufgabe (4) ist und im wesentlichen koplanar zur Vorlagen-  
aufgabe (4) angeordnet ist.
  5. Vorrichtung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, wobei  
30 die Speichereinrichtung (8) deckungsgleich mit der Lese-  
einrichtung (6) ist und im wesentlichen koplanar zur Lese-  
einrichtung (6) angeordnet ist.
  6. Vorrichtung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, ent-  
haltend eine Wiedergabeeinrichtung (12), die Leuchtdioden  
35 aufweist, wobei die Leuchtdioden mindestens aus einer
-

Schicht organischen Materials zwischen zwei Elektroden-  
schichten aufgebaut sind.

- 5 7. Vorrichtung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, wobei  
die Wiedergabeeinrichtung (12) deckungsgleich mit der  
Speichereinrichtung (8) ist und im wesentlichen koplanar  
zur Speichereinrichtung (8) angeordnet ist.
- 10 8. Vorrichtung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, wobei  
die Vorlagenaufgabe (4) ein Berührungsfeld aufweist.

Zusammenfassung

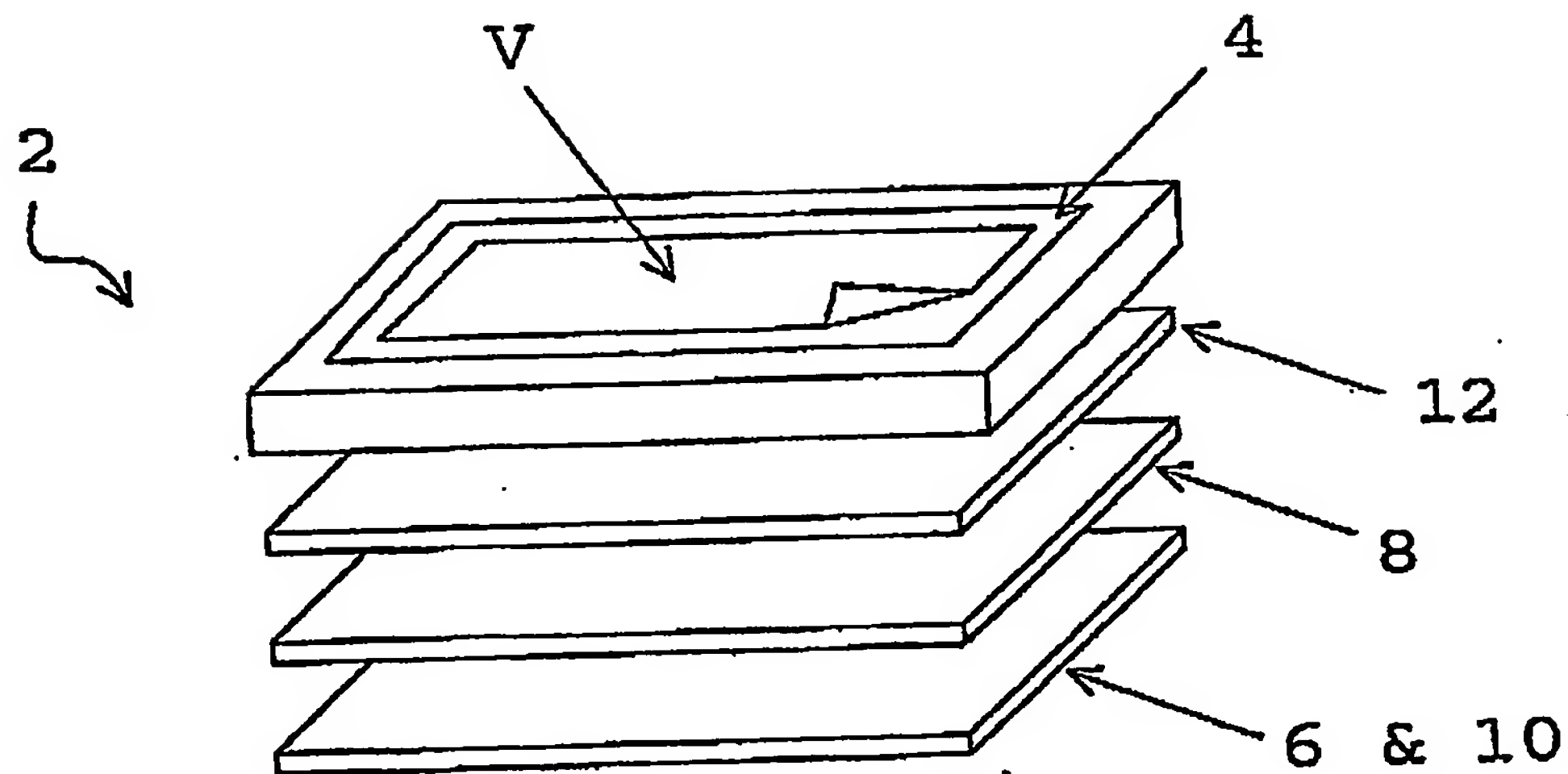
Scanner/Kopierer basierend auf organischen Materialien

- 5 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung (2) zum Scannen bzw. Kopieren einer Vorlage und zum Speichern eines gescannten bzw. zu kopierenden Bildes, enthaltend eine Vorlagenaufnahme (4), eine Leseeinrichtung (6) und eine Speichereinrichtung (8), dadurch gekennzeichnet, dass die Speichereinrichtung (8) bistabile Bauteile aufweist, wobei die
- 10 bistabilen Bauteile aus mehreren miteinander abwechselnden Schichten von organischem Material und Elektroden aufgebaut sind.

15 Figur 1



Figur 1



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**